R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO (Pino Torinese)
(Dagli *Annali della Missione* - Vol. XLIV - Appendice)

ALFONSO FRESA

L'ASTRONOMO

P. GIOVANNI BOCCARDI

PRETE DELLA MISSIONE

COMMEMORAZIONE

letta nel Circolo Pio VII di Savona il 7-XI-1937-XVI

ROMA
ARTI GRAFICHE TRINACRIA
1938-XVI

D. Giovanni Boccardi

a Te
che Professore d'Astronomia Matematica
nella R. Università di Torino
di quel grandioso Osservatorio
ardito Ideatore e Direttore attivo
lavorando indefesso e pertinace
all'Annuario Astronomico
alla teoria dei Pianetini
ai Cataloghi Stellari
ed indagando con profonda audacia
lo spostarsi del Polo
smentisci ancora una volta
il vieto pregiudizio
del preteso implacabile conflitto
tra la Fede e la Scienza
queste povere Pagine
vibranti d'amore
alla più seducente delle Scienze
ed alla Divina tra le Filosofie
devotamente dedica l'Autore

P. GIOVANNI BOCCARDI

1859 — 1936

Eccellenza Rev.ma (*), *Autorità, Signore, Signori,*

La commemorazione di un uomo che ha riassunto in sè le due nobili qualità di religioso e di scienziato, si presenta quasi doverosa, per lumeggiare la figura di un Missionario di Cristo, che, senza allontanarsi dalla prima radice, diventa anche Missionario della scienza astronomica.

Giovanni Boccardi nasceva il 20 giugno del 1859 in Castelmauro di Campobasso da Antonio e donna Cleonice De Notariis. Rimasto orfano della madre a venti mesi, fu condotto a Napoli, all'età di 3 anni e mezzo dal padre medico.

In questa città egli compì i suoi studi quando, pervaso di spirito religioso, decise di entrare, appena ventenne, sempre in Napoli, nella Congregazione dei Lazzaristi. Dopo quattro anni di studi sacri fu ordinato sacerdote (aprile 1884), ed in seguito inviato in Oriente, ove insegnò matematica nei Collegi della Comunità, a Salonicco e a Smirne. In quest'ultima città cominciò, nel 1887, ad addestrarsi alle osservazioni mediante un sestante. In Macedonia e ad Ajdin si esercitò con mezzi strumentali modesti, in determinazioni di latitudine e qualcuna di longitudine coi metodi della geodesia speditiva.

Nel suo accurato diario (**) del 1891 e 1892, solo per incidenza fa delle allusioni astronomiche: cita una lettera dell'avvocato Bartolo che lo ringrazia di un lavoro di astronomia, inviato poi al P. Denza. Parla qualche volta di un teodolite da Lui posseduto e sembra che facesse osservazioni da una terrazza. In quanto alle osservazioni meteorologiche, nel Suo diario sono segnate, senza interruzione, le condizioni del tempo con osservazioni barometriche.

La carriera scientifica di P. Boccardi comincia solo verso

(*) Mons. Pasquale Righetti, vescovo di Savona e di Noli.

(**) Gentilmente favoritomi dai Padri della Missione in Savona.

il 1895, dopo il Suo ritorno dall'Oriente, ove è rimasto alcuni anni. E' appunto in quel tempo che la Sua missione di sacerdote si esplica colla massima attività. E poichè sono stato invitato a parlare anche di questo lato della Sua vita, debbo convenire che P. Boccardi, sia all'estero che in Italia, esercitò con molta competenza e zelo la Sua attività religiosa.

Dal suddetto diario risulta essere Egli stato sempre mattiniero: alle 4 o alle 5 era in piedi, in qualunque stagione. Oltre all'insegnamento rimaneva spesso occupato per molte ore nella confessione, e sembra che già conoscesse alquanto bene il tedesco, se in questa lingua ha confessato parecchi fedeli, dando anche delle lezioni.

Celebrò matrimoni, fece battesimi e molte assistenze ad ammalati e moribondi; e una volta è « ito a benedire una casa ove si dice che gli spiriti facciano rumore ecc. ». Un certo trasporto dovette avere per la predicazione, dato il numero notevole delle prediche, fatte quasi sempre in italiano, spesso in francese, e qualche volta in napoletano ai conterranei che pescavano nelle acque di Salonicco. Non è a dire che le prediche le avesse già belle e pronte, le preparava da sè, e, a secondo l'effetto che producevano sui fedeli, le rivedeva e migliorava.

Pare che nei Suoi discorsi convincesse molto l'uditorio come possono attestare tutti coloro che hanno avuto occasione di sentirLo. I Suoi confratelli assicurano che fece convertire molte persone, e che un rabbino, come risulta dal Suo diario, a Salonicco, andò due volte da Lui per essere avviato al Cristianesimo.

Nel Suo circolo cattolico di Salonicco, fra l'altro, preparava i giovani nelle prove di farse e commedie, tanto più che Egli s'intendeva di musica, e spesso si esercitava al pianoforte. Ebbe anche delle mansioni per la costruenda chiesa, e pertanto parla di manovre intraprese da certi ebrei tendenti a far aumentare il prezzo del terreno edificatorio.

Già in Oriente si lamentava di molte infermità, che poi unitamente ad altre sopravvenute, dovevano accompagnarLo fino alla morte. Questi mali influirono molto sul Suo sistema nervoso, rendendoLo vieppiù insofferente e impaziente; era spesso in lotta con le suore e la superiora, la quale voleva immischiarsi degli affari della Parrocchia: « Ma bisogna dissimulare e lavorare a farmi una posizione, per poter lottare con la suora onnipotente ».

Per quanto benvoluto e stimato nelle missioni in Oriente, il Suo temperamento instabile e irrequieto cominciò a manife-

starsi in Lui col desiderio continuo di ritornare a Napoli. E quest'idea non L'abbandonò per un anno e mezzo, durante il quale scrisse spesso al Superiore Generale per essere sostituito. Ma, vistosi trascurato per tanto tempo, decise di partir subito: « Alle 10 ne ho parlato al signor Galineaux, che si è opposto. Ma io, secondocchè scrissi al Superiore Generale, mi sono creduto autorizzato a partire ». E senz'altro partì nella stessa giornata: il 6 giugno 1892.

A Napoli, ove si stabilì, tenne per tutto l'anno un ciclo di conferenze agli ordinandi sacerdoti, ma ciò gli sembrava ben piccola fatica, perchè chiese al Visitatore di essere inviato a Lecce o in altra sede, dove potesse più fervidamente lavorare: « Qui si passano 5 mesi senza far nulla ». Fu subito accontentato e inviato in Sicilia come Direttore di un Collegio ad Acireale, ove ebbe anche l'insegnamento della matematica e del francese.

Astronomo a Roma

Così finisce il primo stadio della Sua attività multiforme, ma senza che in essa vi figuri un programma ben definito di lavoro. Per Lui questa attività non era che una semplice occupazione, poichè la Sua idea fissa, lo scopo della Sua vita, era uno studio regolare e ufficiale della scienza degli astri, non più fatto nei ritagli di tempo e istruendosi da solo sui libri e sugli strumenti. Ma certamente per molti anni dovette trovarsi nell'incertezza di prodigarsi maggiormente nell'attività di religioso oppure in quella di scienziato. E qualche cenno ne fa nella commemorazione del P. Secchi (138) ove dice che « queste incertezza prima di fissarci nella nostra carriera, prima di riconoscere chiaramente quale debba essere il campo della nostra azione, queste perplessità le abbiamo provate tutti, anche senza essere dei geni, come il Secchi ».

E poichè lo studio del cielo fu la Sua vera aspirazione, non Gli dovette riuscire difficile, dato il Suo temperamento e le irrevocabili decisioni, lasciare il Collegio di Acireale per avviarsi a Roma e iniziare al R. Osservatorio del Collegio Romano e alla Specola Vaticana la Sua carriera scientifica, accompagnata dalle prime lotte.

Prima d'iniziare la biografia scientifica di P. Boccardi debbo confessare che altri più competenti di me, e più vicini alla Sua vita di studioso, avrebbero potuto tratteggiare meglio la figura dello scienziato scomparso, ma ormai, invitato dal mio Direttore, prof. L. Volta, successore di P. Boccardi, ho considerato

questo invito come un dovere, e perciò vi prego di voler essermi larghi di compatimento.

Dunque nel 1896 Egli è a Roma, e frequenta l'Osservatorio del Collegio Romano, giovandosi della guida del Millosevich che L'inizia allo studio della teoria e del calcolo delle orbite. Sono appunto di quest'epoca i Suoi calcoli sul pianetino 416, scoperto da Charlois a Nizza e battezzato *Vaticana* su proposta dello stesso Boccardi (*) in omaggio al Papa Leone XIII, dal quale ebbe protezioni. Altri calcoli di elementi ed effemeridi di questo pianetino e di altri ancora furon fatti per le successive opposizioni.

Quasi contemporaneamente lavorò anche alla Specola Vaticana, poichè nel Vol. V delle Pubblicazioni di questo Osservatorio figura tra il personale in qualità di *aggiunto*. Forse per ragioni professionali e forse per attriti con altri astronomi, non credendo opportuno continuare, abbandonò la Specola il 12 dicembre 1898. E quando la Specola pubblicò il 1° volume del Catalogo fotografico di stelle, Egli stampò a Catania una recensione (263) certamente poco favorevole, alla quale rispose il Direttore P. Rodriguez. Ma Egli ritornò all'assalto con rinnovata vigoria in una nota analoga (264), ove parecchie delle Sue critiche erano fondate, ma il tono della polemica testimonia del Suo spirito battagliero che Gli fu compagno per tutta la vita.

Fece osservazioni alla Specola privata di Collurania (97) a Teramo (1899-1900), e si perfezionò agli Osservatori di Parigi (ove prese lezioni da Schulhof) e di Berlino.

Astronomo a Catania

Ormai P. Boccardi non era più giovane: aveva circa 40 anni! A questa età, un po' tarda per chi comincia una carriera scientifica, entra nel R. Osservatorio astrofisico di Catania in qualità di 2° assistente; ma la Sua fede, la Sua tenace volontà, la lunga preparazione studiosa formatasi quasi da solo, e gli allenamenti nei vari Osservatori italiani ed esteri, Lo misero subito in condizione di poter assolvere al compito affidatogli dal Direttore, prof. Riccò.

Per tratteggiare meglio la figura dello Scomparso per quanto riguarda la Sua attività a Catania, è necessario accen-

(*) In seguito, anche a Torino, avendo calcolate, fra altre, le orbite dei due pianetini 509 e 512 scoperti dal Wolf in Heidelberg, chiese allo scopritore il permesso di assegnare al primo il nome di *Iolanda*, in omaggio alla Principessa; ed al secondo quello di *Taurinensis*. (V. « Il Momento », 20 aprile 1904).

nare ad una grande opera astronomica, grande nel vero senso della parola, cioè della Carta del cielo e del Catalogo fotografico stellare, ideati e voluti nel penultimo decennio del secolo scorso. La prima consiste in un immenso atlante celeste fotografico costituito di 22 mila fogli, contenenti tutte le stelle fino alla 14ª grandezza, cioè all'incirca 40 milioni di astri. Essa permetterà di studiare la distribuzione delle stelle nello spazio e la costituzione dell'Universo visibile, agevolando le ricerche delle future generazioni di astronomi. Più complesso ancora è il Catalogo stellare, il quale deve fornire le coordinate di tutte le stelle fotografate, fino alla 11ª grandezza inclusa, lavoro che richiede, in lunghi anni di fatica un ufficio di misuratori e calcolatori in ogni osservatorio partecipante all'impresa.

L'ammiraglio Mouchez, Direttore dell'Osservatorio di Parigi, lanciò la proposta di questa grandiosa opera, e in un Congresso ivi tenuto nel 1887 fu deciso di suddividere il lavoro fra 18 Osservatori, nella maggior parte europei, concorrendovi in Italia la Specola Vaticana e l'Osservatorio di Catania, su proposte di P. Denza per la prima, e di Pietro Tacchini per il secondo.

All'osservatorio di Catania toccò la zona di cielo fra le declinazioni + 46° e + 55°, e alla Specola Vaticana la zona successiva compresa fra + 55° e + 65°.

Per quanto riguarda la riduzione delle lastre fotografiche si possedeva già un'estesa letteratura, e P. Boccardi, incaricato dal Riccò di studiare appunto per la zona di Catania le formole di riduzione più opportune, pubblicò una laboriosa memoria (34) nella quale espone dapprima le formole e gli sviluppi nei vari metodi di riduzione, trattando delle correzioni geometriche, astronomiche e meccaniche. Segue la discussione di quei metodi ed alla fine della memoria tre Tavole forniscono le correzioni geometriche per le zone + 47° a + 54°, ed una Tavola dà la correzione per la rifrazione fotografica.

Intanto per la riduzione delle 1008 lastre fotografiche della zona di cielo spettante all'Osservatorio di Catania (comprendenti oltre 300.000 posizioni stellari) occorrevano le posizioni esatte di parecchie migliaia di stelle di riferimento. Il Boccardi, nominato capo dell'ufficio di misure e calcoli della fotografia celeste, compilò un Catalogo di 3243 stelle di riferimento, tratto, oltre che da quello della Astronomische Gesellschaft, da altri fra i migliori disponibili (in tutto dodici) al fine di ottenere posizioni più esatte, ed inoltre di ricavare gli eventuali moti pro-

pri e tenerne conto nella formazione delle coordinate per il 1900.0.

Nella compilazione di questo Catalogo ebbe occasione di riscontrare, in parecchi fra i migliori cataloghi esistenti, errori che pubblicò in una nota a parte (55).

In altre note (37, 38, 36) tratta di semplificazioni al metodo di riduzione delle lastre, dà esempi di riduzione di una lastra, e fa delle considerazioni sulla riduzione delle lastre fotografiche celesti.

Sulla precisione delle posizioni stellari ottenute col metodo fotografico (35, 39), P. Boccardi adduce argomenti teorici e prove di fatto relativamente alla superiorità delle posizioni stellari ottenute col nuovo procedimento della fotografia celeste. Ma il Carnera (*) fa notare che il lavoro di osservazione nel metodo fotografico è parte infinitesima di fronte a quello di misura e di deduzione, c che per quest'ultimo si è pur sempre costretti a ricorrere alle posizioni determinate con osservazioni dirette.

Durante la Sua permanenza a Catania P. Boccardi non si occupò solo di fotografia celeste, costruì alcuni diagrammi astronomici (41), di cui uno offre il mezzo di ridurre la declinazione di una stella contenuta in diversi cataloghi, di equinozi differenti, ad un'epoca unica; un altro serve per ridurre le stelle di un catalogo ad un equinozio distante 25 anni da quello del catalogo stesso; mentre un terzo facilita il calcolo della correzione di rifrazione per una serie di distanze zenitali di un astro tenendo conto della temperatura e della pressione entro limiti da + 46° a — 5°, e da 630^{mm} a 790^{mm} più che sufficienti per la pratica ordinaria.

Sempre a Catania continuò ad occuparsi di calcoli d'orbita, che Gli diedero occasione di scrivere la *Guide du Calculateur* (62-*bis*) lavoro nel quale dà spiegazione di molti calcoli tipici, calcoli di precessione, riduzione al luogo apparente, elementi di orbite, determinazione di un'orbita da 3 osservazioni, e perturbazioni speciali di un'orbita, seguiti tutti da opportuni esempi. Lo scopo principale che in esso si prefiggeva P. Boccardi consiste nel permettere ai principianti di esercitarsi ai calcoli astronomici e principalmente di orbite e delle perturbazioni speciali; infatti per ogni teoria comincia con richiami ai principî, ai quali aggiunge molti consigli pratici. Questo lavoro (a giudizio della Commissione per il concorso alla Cattedra di

(*) *Vierteljahrsschrift d. Astr. Gesell.*, 1 H., 1905.

FIG. 2 - *Il Palazzo Madama di Torino*
colla soprastruttura del vecchio Osservatorio Astronomico.

Bologna) pare sia proceduto un po' frettolosamente sia nella compilazione che nella stampa. Però negli ultimi tempi Egli aveva preparato molto materiale per farne una nuova edizione.

Ma nel campo dei calcoli di orbite, nei quali raggiunse singolare perizia, P. Boccardi oltre alla *Guide du Calculateur* aveva già pubblicato un'*Esposizione del metodo di Tietjen per la correzione degli elementi dell'orbita di un pianeta* (11) e *Remarques sur le calcul des perturbations speciales des petites planètes* (10); mentre alcuni anni dopo nei *Saggi di Astronomia popolare* (23) dà un'esposizione elementare dei vari metodi per la determinazione delle orbite, fornendo anche cenni storici.

Professore di Astronomia e Direttore dell'Osservatorio a Torino

Dato il Suo temperamento vivace, P. Boccardi non poteva esser solo lo studioso da tavolino. La lunga pratica e l'amore alle prediche e alle conferenze, l'insegnamento impartito agli allievi di Salonicco e di Smirne, e ultimamente in Sicilia, mantenevano sempre vivo in Lui il desiderio d'insegnare agli altri ciò che Egli aveva appreso con tanto ardore.

Nel 1900 vien nominato libero docente di astronomia nell'Università di Napoli, due anni dopo partecipa al concorso per la cattedra di astronomia all'Università di Bologna ed ottiene l'eleggibilità (*). L'anno successivo, nel 1903, vince l'analogo concorso a Torino, ottenendo anche la direzione dell'Osservatorio (**).

Pur essendo arrivato tardi nella carriera scientifica, Egli balza di colpo alla cattedra universitaria: ma nonpertanto si concede riposo! Oltre all'insegnamento osserva con grande assiduità, e comincia a far maturare quel progetto di trasferimento dell'Osservatorio in collina che col Suo entusiastico e fattivo desiderio volle ad ogni costo realizzare.

Per i suoi allievi detta un corso di Elementi di Astronomia (63) esponendo i fondamenti di questa scienza, e molto opportunamente illustrando ogni teoria con un'applicazione numerica, presentata secondo una disposizione tipica e razionale di riduzione. Nella seconda parte del corso P. Boccardi ha risolto il difficile problema di rendere accessibile la teoria della Luna

(*) « Boll. Uff. Ministero Istruzione Pubblica », 14 aprile 1904, p. 761.

(**) Direttori dell'Osservatorio: G. B. Beccaria, 1759; T. Valperga di Caluso, 1782; A. M. Vassalli Eandi, 1806; G. Plana, 1811; A. Dorna, 1865; F. Porro, 1886; G. Boccardi, 1903; L. Volta, 1925.

a quelli che rifuggono dalle equazioni della meccanica celeste e dagli sviluppi laboriosi. Vi espone con molta abilità la trattazione geometrica, mentre le Sue spiegazioni dettagliate non perdono in precisione e chiarezza.

Per quanto nemmeno queste lezioni, in grazia di tale chiarezza, presentino difficoltà, Egli pubblica tuttavia nei manuali Hoepli delle lezioni di Cosmografia (64), ove espone in forma ancora più accessibile ed elementarissima, ma con una certa completezza, quasi tutti gli argomenti di astronomia sferica; il manualetto citato riesce interessante non solo ai dilettanti ma agli stessi studenti, come utile preparazione ad un corso più elevato.

Se prima del Suo avvento a Torino risulta che P. Boccardi avesse fatto ben poche osservazioni astronomiche, sulle torri di Palazzo Madama elaborò in dodicimila osservazioni di passaggi (eseguite dal luglio 1904 al novembre 1906) un catalogo di 594 ascensioni rette (57) riferentisi a stelle del Catalogo di Albany (A. G.). Suo scopo principale fu di estendere la lista delle stelle di coordinate ben note e in secondo luogo di esaminare se l'equazione di trasparenza varia in funzione delle condizioni atmosferiche. E dalle osservazioni eseguite in qualsiasi condizioni di tempo, Gli risultò che quando il cielo è di una grande serenità i passaggi sono osservati in anticipo, invece quando vi son veli o nebbia le ascensioni rette sono osservate in ritardo. Su questo argomento scrisse anche una nota (68).

Dal paragone dei Suoi risultati con quelli di altri cataloghi antichi e recenti dedusse molti moti propri. Una serie di 10 mila osservazioni di declinazione delle medesime stelle non venne ridotta e quindi non pubblicata.

Altre osservazioni meridiane fece in occasione dell'opposizione del 1909 del pianeta Marte (150), determinando solo le ascensioni rette, servendosi di un gruppo di stelle disposte in modo il più possibile simmetrico intorno a Marte.

Latitudini - Variazioni di latitudini - Polemiche

La conoscenza delle coordinate geografiche di un Osservatorio astronomico sono d'importanza fondamentale, perchè gran parte del lavoro di osservazione e di calcolo che vi si compie è fondato su questi dati, per i quali si esige perciò un'assai maggior precisione ad esempio di quelli relativamente poco approssimati dell'osservatorio mobile che è una nave.

A Palazzo Madama (Torino) la latitudine era stata già determinata una prima volta (1822-1825) dal Plana e molto tempo dopo (1888-1890) dal Porro. Verso il 1910 P. Boccardi eseguì con misure di distanze meridiane tre serie di 429 osservazioni (90, 91) e ottenne come valore della latitudine ridotta al polo medio: $\varphi_0 = 45° 4' 8'', 302$.

Col passaggio dell'Osservatorio da Palazzo Madama a Pino Torinese anche qui P. Boccardi fece una determinazione di latitudine (92) in dieci serate di osservazione nel 1916. Usando il metodo delle distanze zenitali meridiane trovò un valore di $\varphi = 45° 2' 21'',30$, astrazion fatta dalla riduzione al polo medio, del resto piccolissima.

Il fenomeno della variazione della latitudine dovuto ad uno spostamento del polo secondo spire irregolari (dell'estensione di poche diecine di metri) e che di solito va sotto il nome di fenomeno delle migrazioni del polo, fu prospettato da Arminio Nobile di Napoli nel 1880 (*). In seguito agli studi ed alle proposte del Fergola (pure di Napoli) e di altri astronomi stranieri, furono istituite sei stazioni astronomiche (**) disposte lungo lo stesso parallelo (latitudine 39° 8'), ed a longitudini diverse, dotate di strumenti uguali e coll'intento di fare sempre osservazioni di latitudine con le stesse stelle, seguendo le stesse norme in base alle direttive stabilite dal Congresso internazionale di Geodesia, secondo i concetti del Fergola.

In Italia ne fu istituita una a Carloforte nell'isola di S. Pietro in Sardegna.

Le migrazioni del polo si riferiscono ad una posizione origine media, chiamato perciò polo medio; le latitudini riferite a questo polo medio si indicano con φ_0. L'amplitudine massima di tali migrazioni non supera mezzo secondo d'arco.

All'Osservatorio di Teramo P. Boccardi in una Sua breve permanenza (luglio-novembre 1899) da osservazioni di latitudine (97, 98) aveva notato che col metodo di Talcott le variazioni della latitudine sembravano un po' più forti per i gruppi

(*) Tuttavia si è sempre attribuito al Küstner il vanto di questa grande scoperta, per il fatto che questi, sebbene in ritardo di tre anni circa sul Nobile, aveva seguito metodi e usati mezzi tali da accertare il fenomeno in base alle osservazioni di Berlino. (L. Carnera: *Commemorazione di Federico Küstner*, « Rend. Accad. Lincei », gennaio 1937.

(**) Attualmente sono aumentate a otto, di cui Carloforte, Gaithersburg, Kitab, Mizusawa e Ukiah sullo stesso parallelo (+ 39° 8'); Batavia, presso l'equatore (— 6° 11'); La Plata (— 34° 55') e Nuova Adelaide (— 34° 56').

stelle di notevole distanza zenitale. Questo risultato fu poi confermato dal giapponese Hirayama.

Il Suo lavoro certamente più faticoso furono le osservazioni di latitudine a Pino Torinese (92, 93, 94) usando il metodo di Struve per i passaggi al 1° verticale (fig. 6). Osservò Egli sistematicamente quattro stelle vicinissime allo zenit (β Aurigae, ψ Ursae Majoris, δ e α Cygni) e senza interruzione dal 1912 aiutato a volte da qualche assistente.

In successive note ha pubblicato di anno in anno i risultati: in una (100) attribuisce agli errori di declinazione gli scarti dei risultati forniti dalle citate quattro stelle, mentre in un'altra (102) crede di constatare una dipendenza fra i valori di φ, e l'angolo orario della Luna. Successivamente (104) dalla statistica di 501 osservazioni fatte in 225 giorni (nel 1913) e in base al numero e alla precisione delle osservazioni dice di poter determinare la polodia (luogo delle successive posizioni del polo) indipendentemente dalle osservazioni fatte nelle citate sei stazioni internazionali (*sic*).

Nello stesso anno (1914) asserisce (103) che disponendo di osservazioni di precisione tale che l'errore probabile di un'osservazione di φ raggiunge appena $\pm$ 0″,046, ha potuto tracciare dei diagrammi che dànno con grande precisione l'andamento dei valori della latitudine. E Gli sembra che l'azione della Luna sia dimostrata. In una nota successiva (107), da questi diagrammi deduce un periodo di circa venti giorni dovuto all'azione della Luna. Dice che l'ampiezza di quelle oscillazioni è dello stesso ordine di quelle trovate da Schumann; e propone pertanto una modifica nel piano delle osservazioni delle sei stazioni internazionali.

In seguito (110) confrontando la formula teorica del Pizzetti colle curve dei risultati d'osservazione, P. Boccardi trova che il loro periodo si accorda colla previsione teorica, ma che la loro ampiezza d'oscillazione è dieci volte più forte. Egli attribuisce lo scarto al fatto che la Luna, producendo maree solide nella crosta terrestre, fa deviare l'asse di rotazione.

Per l'insieme delle ricerche sulle variazioni della latitudine e la scoperta di una ineguaglianza sensibile al periodo semilunare l'Accademia delle Scienze di Parigi, nella seduta del 18 dicembre 1916, assegnava a P. Boccardi il premio Valz per l'astronomia (*).

(*) « Saggi di Astronomia Popolare », anno VII, Torino, gennaio-febbraio 1917, n. 1,2 p. 12.

1 2 3 4 5 6 7 8

FIG. 3 - *Veduta aerea del nuovo Osservatorio Astronomico a Pino Torinese.*

1) Sala dello strumento dei passaggi (Bamberg) in primo verticale.

2) Cupola del grande equatoriale (Merz-Cavignato).

3) Cupola del piccolo equatoriale (Steinheil).

4) Palazzina del personale subalterno.

5) Palazzina degli uffici e del personale scientifico.

6) Cupola dell'equatoriale fotografico (Zeiss).

7) Sala del cerchio meridiano (Reichenbach).

8) Sala del piccolo meridiano (Bamberg).

Ciò non pertanto questi risultati ottenuti da P. Boccardi non furono esenti da critiche, e la polemica tra Lui ed il Cerulli fondatore e Direttore dell'Osservatorio di Teramo, fu abbastanza vivace (111, 113, 114, 115, 116, 117, 120) tanto più che l'influenza lunare da Lui messa in vista, in una serie ininterrotta di tre lunazioni, non era mai risultata dalle discussioni dell'enorme materiale di osservazioni sistematiche di latitudine raccolto nelle sei citate stazioni internazionali, nel corso di molti anni.

Il Boccardi dal canto Suo attacca (229) l'Ufficio geodetico di Potsdam (ove venivano manipolate osservazioni sulle variazioni della latitudine) il quale però non s'impegnò in discussioni col nostro autore. Per la storia di questo delicato problema delle latitudini dirò che la riduzione delle osservazioni internazionali a causa della guerra fu tolta ai tedeschi e assegnata ai giapponesi sotto la direzione dell'astronomo Kimura; ed ultimamente all'Italia sotto la direzione del prof. Carnera, direttore dell'Osservatorio di Napoli (Congresso di Parigi del 1935).

Altri lavori e fondazione della Società Astronomica Italiana

Mentre il Suo lavoro di osservazione finiva colle latitudini, continuò a scrivere moltissime memorie e note di cui qualcuna di carattere teorico. Nel campo dei calcoli numerici, nei quali era abilissimo, Egli espose (44) in modo semplice e con esempi evidenti le regole per l'arrotondamento dell'ultima cifra, nei vari casi di maggiore o minore approssimazione. In un'altra nota (45), partendo da un lavoro del Bourget, fa degli apprezzamenti sull'*esattezza* di alcune cifre nei dati astronomici; mentre nello studio sulle approssimazioni numeriche e le scienze d'osservazione (47) conclude che l'attività dei teorici e dei pratici si esplica in due campi ben differenti, e che in materia di approssimazione i teorici ed i pratici devono seguire ognuno la propria strada.

Per quanto riguarda i problemi di probabilità P. Boccardi ne ha trattati diversi in varie note (73, 76, 77) e particolarmente in una (70), ove, facendo l'esposizione dell'uso della teoria delle probabilità nella ricerca di leggi naturali, asserisce che il semplice calcolo di probabilità non può bastare per farci ammettere o meno qualche legge. « I semplici numeri non possono farci decidere la questione, debbono invece farsi interve-

nire altri argomenti, p. es. bisogna vedere se in base a tutto quello che oggi è conosciuto in fatto di leggi naturali, si possa ammettere una corrispondenza fra due ordini di fenomeni. Oggi si va forse troppo lontano rannodando fenomeni che sembrano molto poco connessi ». Nel problema della distribuzione delle stelle, dopo alcune considerazioni sulle idee di Borel, Bertrand e Proctor, manifesta il parere che tale problema non è stato impostato nei veri suoi termini, e che si è confuso un problema astronomico con una ricerca geometrica in un ordine di idee convenzionale.

Pubblicò due note sulla costante dell'aberrazione; nella prima (71) espone un nuovo metodo per dedurre il valore di tale costante astronomica dalle osservazioni sistematiche di latitudine eseguite a Pino Torinese, e trova un valore di 20″,51, coincidente con quello di partenza assunto da G. Struve (72), mentre quello adottato dalla Conferenza internazionale di Parigi del 1896 è 20″,47. Scrisse anche sull'equazione personale decimale due note, di cui la prima (65) redatta in francese e la seconda (67) in latino.

P. Boccardi pubblicò moltissimi opuscoli e articoli di divulgazione scientifica, e parecchi di carattere critico e polemico. Discorrendo sull'estensione dell'Universo (200) conclude che gli argomenti astronomici non valgono per ritenerlo infinito, nè per ritenerlo finito. La scienza dei cieli senza un soffio di filosofia ci lascia perfettamente al buio su questo argomento. In due opuscoli fa rispettivamente una serrata critica agli scienziati tedeschi, e all'attività scientifica delle varie specole. Nel primo (229), che è una conferenza popolare, fa una minuta disamina dell'attività e del metodo di lavoro dei tedeschi confrontandoli con quelli della razza latina: « qual differenza nel modo di trattare le questioni, nel ravvicinare fra loro fatti scientifici solo in apparenza diversi, nel discutere con spirito indipendente e critico i dati dell'osservazione, nell'intuire leggi, formulare ipotesi, creare teorie.. ». Nel secondo opuscolo (193), fra l'altro, parlando dell'istruzione nautica, giustamente dice che per l'insegnamento dell'astronomia l'indirizzo dovrebbe essere cambiato, riducendo la pratica dell'astronomia nautica ai procedimenti moderni, tanto semplici e speditivi, e così caldeggiati in Italia da quel valoroso ufficiale della R. Marina ed insigne geodeta che è il professore ammiraglio Alessio.

Spirito eminentemente attivo e dinamico, P. Boccardi partecipò a diversi congressi internazionali: Parigi, Strasburgo, Amburgo, Bruxelles. Alla Sorbona e all'Università internazio-

nale di Bruxelles tenne lezioni e conferenze (ag.-sett. 1922). In quest'ultima città, in tale circostanza condusse seco sei tra laureandi e neo laureati dell'Università di Torino.

Nella Conferenza delle Effemeridi astronomiche tenuta in Parigi nell'ottobre 1911, nella quale fu quasi ad unanimità adottato il meridiano di Greenwich come base di tutte le effemeridi, suggerì fra le varie proposte da Lui avanzate (153), di separare le Effemeridi ad uso dei Naviganti da quelle degli astronomi, e s'impegnò a far calcolare e stampare dall'Osservatorio di Torino le Effemeridi delle stelle A.B.N. (Auwers-Boss-Newcomb) non figuranti nel catalogo di Auwers, pubblicato annualmente nel « Berliner Jahrbuch ».

Infatti, appena nominato Direttore dell'Osservatorio, si era occupato anche della pubblicazione di un Annuario astronomico, nel quale, oltre i dati usuali, eran contenuti alcune centinaia di luoghi apparenti di certe stelle, e ciò consentiva all'Osservatorio di partecipare al lavoro internazionale delle grandi Effemeridi. Essendo stati dal Ministero soppressi tutti gli Annuari, ed essendo già pronto tutto il materiale per il nuovo anno, P. Boccardi stampò il nuovo Annuario (1919) a spese Sue.

Questo fatto gli fornì una buona occasione per scrivere col Suo inconfondibile stile (232) e con molte punte d'ironia: « Se la Minerva non ritornerà sulle proprie decisioni, accadrà che l'Italia rimarrà senza calendari, i quali pur servono in tanti usi della vita moderna. Chi non s'interessa alle ore del sorgere e del tramonto del Sole e della Luna, che variano da una città all'altra?... Senza calendari come si conoscerà quando deve cominciare e finire l'ora legale...? E le feste civili e religiose, compresa quella festa che è rappresentata dal 27 del mese per gl'impiegati? ».

P. Boccardi ebbe grandi meriti nella divulgazione dell'Astronomia, giacchè alla fine del 1906 fondò una « Società Astronomica Italiana », con sede in Torino, e con numerosi soci italiani e stranieri. Organo mensile di questa Società fu la « Rivista di Astronomia e Scienze Affini » iniziata nel 1907.

Ma in seguito, essendosi mutato il carattere della Società Astronomica, P. Boccardi, per continuare nella via divulgativa, fondò nel 1911 la Società « Urania » col relativo Bollettino, intitolato dapprima « Saggi di Astronomia popolare » e poi, dal 1920 (*), semplicemente « Urania », estendendo la

(*) Da quest'epoca l'« Urania » è diretta dal Prof. F. Sacco, del R. Politecnico di Torino e Presidente della Società Geologica Italiana.

sua attività, oltre che all'Astronomia, a tutte le Scienze, escluse le biologiche.

Trasporto dell'Osservatorio da Palazzo Madama a Pino Torinese

Ma se anche tutta questa attività dovesse passare nel dimenticatoio del tempo, la fondazione del nuovo Osservatorio di Pino Torinese è per P. Boccardi la maggiore gloria.

Gli astronomi per molto tempo sono stati quasi dovunque costretti a fare le loro osservazioni celesti dall'alto di grossi caseggiati o di torri esistenti in città o nelle immediate vicinanze. A Torino il P. Beccaria e poi l'Abate Valperga di Caluso, nel secolo XVIII, lavorarono nel piccolo Osservatorio posto sul palazzo della R. Accademia delle Scienze; mentre nel 1818 il grande matematico e astronomo Giovanni Plana, poi Presidente dell'Accademia, trasferì la sede di esso sulle torri di Palazzo Madama (fig. 2), in Piazza Castello, ove l'Osservatorio rimase per quasi un secolo. E poichè per le osservazioni si richiedono luoghi molto lontani da zone illuminate e situati ad altezza tale da trovarsi il meno possibile avvolti dalla nebbia (come purtroppo accade per Torino), sorse l'idea di trasportare gli Osservatori lontani dalle città; e con questo intento, oltre un secolo fa P. Piazzi concepì ed attivò il disegno della fondazione della Specola di Capodimonte (Napoli) sulla ridente collina di Miradois.

Morto il Plana nel 1864, il Consiglio comunale di Torino invitò il giovane Schiaparelli (Direttore della Specola di Brera in Milano) a prendere la direzione dell'Osservatorio di Torino, proponendone la costruzione di uno nuovo sulla Collina dei Cappuccini. Ma Schiaparelli rifiutò per varie ragioni, tra cui quella della posizione della Collina sovrastante il Po, bassissima e circondata da altre colline molto alte (186).

L'idea fu ripresa molto più tardi dal Porro, succeduto giovanissimo al Dorna, ed anch'Egli rapito alla scienza da poco tempo. Il Porro aveva riconosciuto la necessità di stabilire su qualche collina di Torino una stazione succursale, ove le condizioni di visibilità si presentassero più favorevoli. Per saggio fece nel 1893 delle osservazioni di stelle variabili, sia a Torino che a Superga (*), ma poi, per avere un'area più libera e indipendente, decise per la collina dei Francesi, a cavaliere del ridente

(*) F. Porro: *Osservazioni di stelle variabili eseguite a Torino e a Superga.* Mem. R. Accademia delle Scienze di Torino, giugno, 1896.

comune di Pino Torinese, ove attualmente trovasi l'Osservatorio.

La scelta fatta fu davvero ottima sotto l'aspetto astronomico e direi anche per quello della salubrità; la collina (altezza metri 620) si estende parecchio in lunghezza, quasi nel senso Est-Ovest, dunque esposizione a mezzogiorno, nebbia poco frequente, assenza quasi di vento. Ottimo luogo di soggiorno per gli astronomi e rispettive famiglie che vi dimorano per tutto l'anno, ed ottimo panorama che presenta a settentrione l'arcuata cerchia delle bianche Alpi, e a mezzogiorno l'estesissima regione del Monferrato col lontano Appennino ligure e le Prealpi Marittime.

Ma il Porro non ebbe la fortuna di veder realizzato il suo disegno perchè lasciò l'Università di Torino per quella di Genova nel 1902.

Già era stato offerto al Dorna un fondo di 25 mila lire per l'arredamento dell'Osservatorio di Palazzo Madama, ed il Porro riuscì a stento a riottenerlo (legge del 30 luglio 1896) per la costruzione in Pino di una succursale dell'Osservatorio suddetto.

P. Boccardi, succeduto al Porro nel ~~1893~~ 1903, trovando insufficiente tale cifra per la realizzazione del progetto, pensò di devolverla all'acquisto di un grande altazimut, ma la Deputazione provinciale si oppose a questa idea del nuovo Direttore. Contemporaneamente il senatore conte di Sambuy propose in Senato di restituire il vetusto Castello all'antica forma, portando via di là anche l'Osservatorio che si annidava sulle alte torri.

Il Ministro Rava accettò la proposta e si mostrò disposto ad esaminare un progetto che all'uopo fosse presentato dal Direttore dell'Osservatorio. In una lettera inedita del 1872, il grande Schiaparelli scriveva « che per ottenere i mezzi materiali delle ricerche scientifiche (strumenti. Osservatori, ecc.) bisogna saper suonare le campane per intronare le orecchie a chi può aiutarci (*). E P. Boccardi in quanto ad intronar le orecchie altrui non era secondo a nessuno, anzi le intronava sin troppo. Fu così che solo dopo 7 anni, col Ministro Dáneo, fu condotta in porto la legge (20 giugno 1910) che approvava il nuovo e regolare progetto del Boccardi importante una spesa di L. 230 mila (che poi raggiunse la cifra di circa mezzo milione) per la quale concorsero lo Stato, il Comune e la Provincia.

(*) Schiaparelli a Dorna, 24 maggio 1872 (Archivio del R. Osservatorio di Pino Torinese).

Bisognò costruire una strada d'accesso di circa un chilometro, che conducesse dalla provinciale sulla cresta della collina, la quale dovette essere sterrata per lungo tratto per la costruzione di due palazzine. Le torri e i padiglioni per gli strumenti furono disposti a convenienti distanze, tanto che fra la sala meridiana ed il padiglione del 1° verticale vi è una differenza di longitudine che ascende ad 1 secondo di tempo (fig. 3).

Nella costruzione della cupola del grande equatoriale Merz, P. Boccardi mostrò ancora una volta il Suo desiderio di miglioramento nell'attrezzatura strumentale dell'Osservatorio; e la torre così costruita (fig. 4) ebbe un diametro interno di m. 10,60 in modo da poter anche ricevere un equatoriale di 50 cm. di apertura e 9 metri e mezzo di distanza focale, in luogo di quello attuale (fig. 5), ed augurava al Suo successore di veder realizzato questo voto.

Egli acquistò un piccolo cerchio meridiano Bamberg a cannocchiale spezzato, col quale determinò la latitudine a Palazzo Madama (1909-1910), e vi eseguì le osservazioni di declinazione del Suo catalogo (1909-1912). Così nel 1911 installò a Torino e successivamente a Pino un pendolo Riefler di nuovo acquisto.

Nella seduta del Bureau des Longitudes del 25 ottobre 1911 fu proposto a P. Boccardi di ricevere anche Egli nel nuovo Osservatorio di Pino, mediante un'antenna ed un apparato registratore, l'ora trasmessa dalla Francia. Ed ecco che Egli promuove una sottoscrizione pubblica nella Sua terra del Molise, e la cabina radio è realizzata (1922).

Ma il P. Boccardi nel fervore delle proposte e realizzazioni continua a suonar le campane, e propone l'acquisto di un cannocchiale fotografico a corto fuoco. Il giornale torinese « La Stampa » (*) apre una sottoscrizione pubblica che frutta 80 mila lire e tutti concorrono con entusiasmo, compresi Eleonora Duse, Dina Galli, Amerigo Guasti, che contribuirono largamente. Il cannocchiale (fig. 7) acquistato dalla Casa Zeiss fu installato verso il 1923, epoca in cui P. Boccardi, ridotto in cattive condizioni di salute, e quasi cieco, andò in pensione.

In seguito a desiderio espresso dai Padri della Missione dirò che l'attività del nuovo Osservatorio non è andata scemando.

Oltre ai vari lavori saltuari: determinazione di longitudine, di costanti strumentali ecc., si eseguono osservazioni di variabili e stelle nuove, delle quali si fa anche lo studio della curva

(*) 1921, febbraio e segg.

di luce. In primo verticale si determinano declinazioni di stelle quasi zenitali, mentre al grande equatoriale si eseguono osservazioni di posizione di comete e pianetini, ed occultazioni lunari, per le quali, in collaborazione col Nautical Almanach, si fanno le previsioni per alcune città d'Italia. All'equatoriale fotografico, in tutte le sere di buona trasparenza vengono eseguite lunghe pose per fotografare comete, pianetini e *novae*, per dedurne le posizioni e le grandezze.

Fu in seguito a questo lavoro laborioso e paziente che il nuovo Direttore Prof. Volta scoprì quattro nuovi pianetini: Lictoria, Sabauda, 1932 CA, 1934 A.A., mentre un quinto: 1931 CA fu scoperto dall'assistente Lacchini.

L'Uomo

P. Boccardi lasciò Pino Torinese per sempre in cerca di quella pace che non seppe mai trovare. Girovagò un po' per la Francia, poi a Napoli, e si stabilì definitivamente sulla costiera ligure, prima a Varazze e infine a Savona. Durante questo Suo soggiorno in riviera la Sua attività non scemò per nulla: continuò a pubblicare numerosi articoli scientifici su riviste dell'Italia e dell'estero, e numerosissimi articoli sui giornali, trattando argomenti di carattere scientifico, e molti di carattere propagandistico-religioso, nei quali inveì contro la Massoneria e il Protestantesimo. Ma i soli articoli non bastano a dare sfogo al Suo spirito battagliero e indomito. E' invitato a tener conferenze scientifiche; e nemmeno a casa si dà pace: invita spesso molti fedeli, amici e conoscenti, e parla di religione, forse non come ai tempi del Suo apostolato in Oriente, ma sempre con quell'umorismo fine e inatteso che affiora spesso in molti punti dei Suoi discorsi.

P. Boccardi fu scrittore fecondo e versatile, redasse una gran parte dei Suoi lavori in lingua francese, che parlava anche benissimo. Scrisse qualche memoria in buon latino (67, già citata), nulla in inglese, e tanto meno in tedesco, che pur conosceva bene, ma che non godeva le Sue simpatie. Uomo d'ingegno, scrisse anche molti articoli su soggetti i più disparati; e certo chi non ha avuto occasione di conoscerlo si meraviglierà nel sentire che P. Boccardi ha scritto a Varazze, negli ultimi anni di Sua vita, una commedia in due atti.

Egli fu molto onorato in Francia; e dopo essere stato nominato in Italia socio corrispondente dell'*Accademia dei Zelanti di Acireale* (1903), dell'*Accademia Pontificia dei Nuovi*

Lincei e dell'*Accademia scientifico-letteraria ecclesiastica* di Napoli, fu dai francesi nominato Membro del *Bureau des Longitudes* (genn. 1921), dell'*Association française* (luglio 1922), *Officier de l'Instruction publique* (marzo 1924), membro titolare della *Société astronomique de France* (1927), e infine in America membro della *Washington Academy of Sciences* (marzo 1928).

Negli ultimi mesi della Sua vita P. Boccardi quasi non vedeva più: se qualche anno prima riusciva ancora a leggere, scorrendo sullo scritto a inchiostro, coll'unico e debolissimo occhio rimastogli, faceva molta pena vederlo poco tempo dopo camminare a tentoni. Il 15 agosto dello scorso anno accompagnandomi alla porta esclamò: « nemmeno quest'occhio mi aiuta più a leggere, non potendo lavorare non mi rimane altro scopo nella vita », e invocando la morte mi abbracciò piangendo. Dopo due mesi fu esaudito. Alla Villetta, in Savona, si spegneva il 21 ottobre 1936 il missionario di Cristo e della scienza, dopo molte ore di agonia, durante la quale il cuore lottò vigorosamente contro la paralisi, da cui era stato colpito quasi all'improvviso.

Con P. Boccardi è scomparso non solo il sacerdote e l'astronomo, ma un uomo che meritava di essere studiato molto da vicino. Lavoratore infaticabile, nei momenti di riposo pregava, e per Lui la preghiera, senza forse, è stato l'unico sollievo, l'unica consolazione, l'unica compagnia, nella Sua vita attiva sì, ma burrascosa. Burrascosa per il Suo carattere nervoso e quindi incorreggibile, e facile agli entusiasmi come tutti i figli della Sua terra.

P. Boccardi era nato per combattere e ciò non per mal animo: era uno sfogo naturale del Suo spirito irrequieto. Quanti del personale scientifico del Suo Osservatorio non cambiarono carriera al loro inizio? I Suoi attacchi non risparmiarono nemmeno il grande Schiaparelli, come non risparmiarono il Dorna, il P. Denza, il Tacchini e per ultimo il Cerulli! Bisogna notare che se fece sempre molti elogi all'opera del celebre Plana (al quale dedicò anche la *Guide du Calculateur*) negli ultimi tempi non mancò di fare qualche puntata contro di lui (187).

Nel dipingere pubblicamente qualcuno non usava mai le mezze tinte; basti la critica sul Flammarion per darne un'idea: « il famigerato divulgatore dell'astronomia... il quale, modestia a parte, aveva finito per persuadersi di essere il Napoleone dell'astronomia » (243).

FIG. 4 - *Cupola del grande equatoriale (Merz-Cavignato).*

Questo era il Suo stile usuale, sia nello scrivere che nel parlare, ed è naturale che molti si risentissero dei Suoi attacchi giusti o no, e si diradasse o s'intiepidisse intorno a Lui l'atmosfera dell'amicizia. Sempre in lotta coi partiti estremi era così accanito e irriducibile che qualcuno (*) ha insinuato persino che P. Boccardi volesse naturalizzarsi francese. A questa azzardata ipotesi d'oltre Alpe rispondo che P. Boccardi dopo l'ultimo Suo giro in Francia, per quanto mi riferì, aveva lasciato quel Paese abbastanza disgustato per la poca ospitalità ricevuta. Fu fascista e grande ammiratore di Mussolini, e ricordo bene con quanto entusiasmo mi parlava della geniale impresa etiopica e del nuovo grande prestigio che la nostra Patria acquistava nel Mediterraneo, ch'Egli aveva già in parte navigato.

P. Boccardi non ebbe la gioia di aver conosciuta la madre, di avere solo una volta trovato ristoro fra le sue braccia. La Sua giovinezza non fu addolcita da questo affetto per il quale il peso di una croce, che ciascun di noi porta, sembra più leggero e quasi necessaria zavorra per una più sicura navigazione.

Durante la Sua lunga vita solo nella vecchiaia ebbe una persona che L'assistesse con disinteressato amore, mentre Egli fece tanta beneficenza da morire povero.

I numerosi mali che l'afflissero sin dalla giovinezza, e si acuirono col tempo, Lo resero sempre più insofferente. Troppo tardi apprese la sentenza di Galeno che « bisogna vivere coi propri mali, poichè il problema è di vivere e non di guarire », e troppo tardi quindi capì l'origine delle Sue lotte.

Dopo aver parlato alle genti dal pulpito e dalla cattedra, dopo aver perduto la vista nelle lunghe osservazioni e nel continuo estenuante lavoro, dopo aver fondato un nuovo Osservatorio per la scienza di Urania, P. Boccardi scendendo nella tomba ci lascia un nobile saluto: « Domando perdono a tutti quelli che ho offeso nella mia lunga carriera. Voglia Iddio accogliere il mio pentimento, perdonarmi le mie colpe e ricevermi nel suo eterno amplesso ».

Ed ora che le Sue spoglie, lontane dalla terra d'origine, trovano riposo nell'ospitale Savona, accanto ad illustri cittadini, il Suo spirito, liberatosi dal vecchio scafo, vola di là dalle stelle, verso l'eterno riposo nella pace di Dio.

Dr. ALFONSO FRESA.

Pino Torinese, gennaio 1937-XV
R. Osservatorio Astronomico

(*) « Revue internationale », Paris, 1er Janvier 1924, p. 11.

Elenco delle Pubblicazioni di P. Boccardi (*)

ORBITE

1. - *Sull'orbita del pianeta* (416) « *Vaticana* ». Nota 1ª. Roma, Tip. Vaticana, 1897.
2. - *Elementi ed effemeride del pianetino* (416) [1896 CS] *per la seconda opposizione*. Astronomische Nachrichten Band 144, Nr. 3438, 1897.
3. - *Eléments et éphéméride de la planète CS* 1896 (416). Bulletin astronomique de l'Observatoire de Paris, 1897.
4. - *Eléments et Ephéméride de la planète* (416) *Vaticana pour la III*ᵉ *opposition*. Bull. astr. Observ. de Paris, 1898.
5. - *Elementi ed effemeride di* (303) *Josephina in* 8ª *opposizione*. Astr. Nachr. Band 150, Nr. 3583, 1899.
6. - *Eléments et Ephémérides des planètes* (366) *Vincentina et* (347) *Pariana*. Bull. astr. Observ. de Paris, 1899.
7. - *Elementi del pianeta* (416) *Vaticana e sua effemeride pel* 1900 (*IV opposizione*). A. N. Band 151, N. 3612, 1900.
8. - *Elementi ed effemeride del pianeta* (347) *Pariana per la prossima opposizione*. A. N. B. 153, N. 3667, 1900.
9. - *Applicazione del metodo di Tietjen ai pianeti* (366) *Vicentina e* (416) *Vaticana*. Collurania, 1900.
10. - *Remarques sur le calcule des perturbations spéciales des petites planètes*. 11 Congr. int. des mathémat. Paris, 1900.
11. - *Esposizione del metodo di Tietjen per la correzione degli elementi dell'orbita di un pianeta*. Collurania, 1900.
12. - *Elementi ed effemeride del pianeta* (416) *Vaticana per la prossima opposizione*. A. N. Bd. 155, N. 3714, 1901.
13. - *Elementi ed effemeride del Pianeta* (347) *Pariana per l'opposizione del* 1902. A. N. Bd. 157, N. 3760, 1901.
14. - *Elementi dell'orbita ed effemeride del pianeta* (416) *Vaticana*. A. N. Bd. 159, n. 3816, 1902.
15. - *Calcoli di effemeridi di piccoli pianeti in*:
    a) Veröff. d. astronom. Rechen-Inst., N.ri 7, 9, 11, 12, 15, 18.
    b) Ephemeriden-Circular, N.ri 15, 31, 49, 114.
16. - *Elementi ed effemeride del pianeta* (347) *Pariana per l'opposizione del* 1903. A. N. Bd. 162, N. 3868, 1903.

(*) Ho compilato questo elenco in base alle pubblicazioni: *a*) conservate nel R. Osservatorio astronomico di Pino Torinese; *b*) rilevate da Bollettini e Riviste nella nostra Biblioteca; *c*) ricevute in cambio dalla Biblioteca Civica di Savona; *d*) avute in dono dal prof. Mons. G. B. Alfano di Napoli; *e*) che ebbero in omaggio gli astronomi di Pino Torinese; *f*) e in base a indicazioni fornite gentilmente dai Padri della Missione in Savona, e del Collegio Alberoni in Piacenza.

N.B. — Questo elenco molto probabilmente è completo per quanto riguarda i lavori prettamente scientifici; non posso assicurare che lo sia per la restante produzione dello Scomparso, abbondantissima e sparsa, comprendente un numero notevole di articoli polemici giornalistici e spesso di interessanti messe a punto, come è agevole rilevare dall'elenco stesso. Scopo di questo lungo indice di lavori è di dare un concetto quasi completo dell'attività di P. Boccardi più che non la semplice e superficiale trattazione del testo della commemorazione.

Pubblicazioni inviate in cambio alla Biblioteca Civica di Savona

17. - *Elementi ed effemeride del pianeta Ludovica* (292) *per la prossima opposizione.* Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani, 1903.

18. - *Elementi ed effemeride del pianeta* (347) *Pariana per l'opposizione del* 1903. Mem. Soc. Spettrosc. Ital., 1903.

19. - *Elementi ed effemeride del pianeta* (347) *Pariana.* A. N. Bd. 166, N. 3966, 1904.

20. - *Orbita definitiva del pianeta* (347) *Pariana.* Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, 1904.

21. - *Effemeride del pianeta* (434) *Hungaria per l'opposizione del* 1905. A. N. Bd. 166, N. 3983, 1904.

22. - *Sulle orbite dei pianeti* (347) *e* (416). Annuario del R. Osservatorio astronomico di Torino, 1905.

23. - *La détermination des orbites.* Saggi di Astronomia popolare, Torino, N. 9, 1913; N. 9, 10, 1914.

24. - *Calcul de la vitesse angulaire dans le mouvement elliptique.* Assoc. franç. p. avanc. des Sciences, Liege, 1924.

25. - *Recherches de planètes intramercurielles.* Bull. de l'Observ. de Lyon, nov. 1924.

26. - *L'orbite du cinquième satellite de Juppiter.* Bull. de l'Observ. de Lyon, dec. 1924.

27. - *La theorie de Brown du groupe des petites planètes trojanes.* Bull. de l'Observ., oct. 1925.

28. - *Les possibles planètes ultra-plutoniennes et la capture des comètes.* Revue génér. des Sciences pures et appl., 31 juill. 1932.

29. - *De la planète Pluton à un problème d'algèbre à travers l'équinoxe.* Revue génér. des Sciences, 30 avril 1933.

30. - *Elementi della Cometa di Winnecke.* Circul. du Bur. centr. de Bruxelles et de l'Observ. de Marseille.

31. - *Appunti sul problema della determinazione di un'orbita* (litografato). Torino.

FOTOGRAFIA CELESTE

32. - *La fotografia del cielo.* Rivista Bibliografica italiana, Firenze, 1898.

33. - *La photographie du ciel.* Comunicaz. al Congresso intern. di bibliogr. di Parigi, 1898.

34. - *Metodo di riduzione delle lastre del Catalogo stellare fotografico per la zona di Catania.* Mem. Spettr. Italiani, 1903.

35. - *Sulla precisione delle posizioni delle stelle ottenute mediante la fotografia.* Nota 1ª, R. Accademia dei Lincei, 1903.

36. - *Quelques remarques sur la reduction des clichès photographiques célestes.* Bull. du Comité intern. perman. de la Carte du Ciel, 1903.

37. - *Di alcune importanti semplificazioni al metodo di riduzione delle lastre del catalogo fotografico di stelle.* Memorie dell'Accademia Gioenia di Catania, 1903.

38. - *Exemple de réduction d'un cliché du catalogue photographique de Catane, avec quelques remarques.* Bull. astron. Observat., Paris, 1903.

39. - *Sulla precisione delle posizioni delle stelle ottenute mediante la fotografia.* Nota 2ª. R. Accademia dei Lincei, 1904.

40. - *Sulla precisione delle posizioni degli astri ottenute col metodo fotografico.* Annuario astron. dell'Osserv. di Pino Tor., 1905.

CALCOLI NUMERICI

41. - *Di alcuni diagrammi astronomici.* Mem. Spettr. Italiani, 1900.
42. - *Guide du Calculateur* (in 2 volumi (*)). Catania, 1902.
43. - *A proposito di tavole di logaritmi.* Torino, 1917.
44. - *Perchè e come si arrotonda l'ultima cifra.* Saggi di Astron. popol. Nr. 7, 8, 1917.
45. - *Numeri e misure.* Torino, 1918.
46. - *Su di un problema d'interpolazione.* R. Accad. Scienze. Torino, 1918.
47. - *Les approximations numériques et les sciences d'observations.* Comm. au Congr. intern. des mathém. a Strasbourg. Sept., 1920.
48. - *Sur quelques calculs d'approximations successives.* Pubbl. Osserv. Pino Torinese, N. 2, 1922.
49. - *L'erreur probable dans les calculs par nombres et par logarithmes* (Commun. au Congr. de l'Assoc. franç. p. l. d. s. à Montpellier, 1922.
50. - *Considerazioni sui calcoli di approssimazione.* Mem. Pont. Acc. Sc. Nuovi Lincei, Vol. XII, 1929.
51. - *Ancora dei calcoli numerici.* 1931?
52. - *Tables logarithmiques des Factorielles jusqu'à* 10.000! Imprimerie Mistral, Cavaillon, 1932.

CATALOGHI

53. - *Catalogo di stelle di riferimento fra* + 46° *e* + 55°, *equinozio del* 1900,0. Mem. Spettr. Italiani, 1901, 02, 03, 04.
54. - *Posizioni apparenti delle stelle del Catalogo fondamentale di Newcomb fra* + 46° *e* + 55° *di cui non si ha l'effemeride nella Connaissance des Temps.* Mem. Spettr. Ital., 1902.
55. - *Rettificazioni a diversi cataloghi stellari. principalmente nelle zone* + 46° *a* + 55°. Mem. Spettr. Ital., 1903.
56. - *Ascensioni rette di alcune stelle fondamentali del Catalogo di Newcomb riosservate in Torino.* R. Accad. Sc. Torino, 2 dic. 1907.
57. - *Osservazioni di ascensioni rette eseguite nel R. Osservatorio di Torino negli anni* 1904-06. Torino, 1908.
58. - *Ricerche sui Cataloghi di stelle.* Torino, 1909.
59. - *Stella con moto proprio notevole.* A. N. Bd. 187, N. 4465, 1911.
60. - *Positions absolues et positions différentielles.* Bull. de l'Observ. de Lyon. Janv. 1925.
61. - *Le premièr Catalogue d'Etoiles de Greenwich pour* 1925,0. Bull. de l'Observ. de Lyon, Mai 1925.
62. - *La mise au point des Catalogues d'étoiles.* Rev. gén. des Sc. pures et appl., 15-30 sept. 1928.

TRATTATI

62-bis (**) - *Guide du Calculateur* (Astron., Geod., ecc.):
1ª parte: Regole per i calcoli in generale.
2ª parte: Regole per i calcoli in particolare, Catania, 1902.

(*) V. n. 62-*bis*.
(**) Già citato al numero 42.

Fig. 5 - *L'equatoriale Merz-Cavignato di cm. 30 d'apertura.*

63. - *Elementi di astronomia:*
 1ª parte: Astronomia sferica (litogr.), Torino, 1808.
 Id.: (supplemento), Torino, 1915.
 2ª parte: Teoria della Luna, Torino, 1912 .
64. - *Lezioni di Cosmografia.* Manuale Hoepli, Milano, 1916.

RICERCHE TEORICHE

65. - *Remarques sur l'équation personnelle décimale.* Bulletin astronomique, 1903.
66. - *Metodo per la determinazione delle costanti dell'istrumento meridiano.* R. Accad. Scienze, Torino, 1905.
67. - *In aequationem quam decimalem vocant animadversiones.* Riv. di Fis., Matem., e Scienze Naturali, Pavia, 1908.
68. - *Sur une nouvelle équation dans les observations des passages.* Comunic. al IV Congr. intern. dei Matemat. a Roma, aprile 1908.
69. - *Observations d'ascensions droites.* Riv. Astron. e Sc. affini, N.ri 9, 10, 11, 1908.
70. - *Questioni di probabilità.* Annuario Astron. del R. Osserv. di Torino, 1910.
71. - *Saggio sulla costante di aberrazione* (1ª Nota). R. Accad. Scienze, Torino, 1915.
72. - *Saggio sulla costante di aberrazione* (2ª Nota). R. Accad. Scienze, Torino, 1916.
73. - *Questioni di probabilità.* R. Accad. Scienze, Torino, 1916.
74. - *Problèmes de probabilités.* Saggi di Astron. popolare, N.ri 1, 2 - 3, 4 - 5, 6, 1917.
75. - *Ancora del problema dei tre scrigni.* Saggi di Astron. popol., N.ri 7, 8, 1917.
76. - *Sul calcolo di una formola di probabilità.* Ann. Astron. Osservatorio, Torino, 1918.
77. - *La probabilità e i giuochi d'azzardo.* Atti Accad. Napol. Scienze e Lettere, 1920.
78. - *La rotation de Mercure et de Venus.* Bull. de l'Observ. de Lyon, nov. 1924.
79. - *La mécanique céleste et la geologie* (*la forme de la lune et les 300 millions d'années*). Revue Scientif., n. 8, 1925.
80. - *La rotation des planetes interieures.* Ass. franç. p. avanc. des Sciences, 1925.
81. - *Les mérites du problème lunaire.* L'astronomie, Juin 1927.
82. - *Les idées modernes relativement aux comètes.* Rev. Gén. Sc., N. 3, 1928.
83. - *Aperçu sur la Mécanique céleste.* Revue Scientifique, 9 et 23 juin 1928.
84. - *La rotation de la planète Mercure.* Buletin. Facult. de Stiinte din Cernauti, Vol. II, fasc. 1, 1928.
85. - *La rotazione dei satelliti.* Mem. Pont. Accad. Nuovi Lincei, Vol. XIV, 1930.
86. - *Norme per la retta applicazione della teoria delle probabilità.* Mem. Pont. Acc. N. Lincei, 1930.
87. - *La valeur des anciennes observations dans l'astronomie.* Revue Scientif.
88. - *Appunti sulla stabilità di alcuni corpi celesti nel sistema solare.* Atti Pont. Acc. N. Lincei, Febbr. 1932.
89 - *On en est-on de la théorie des erreurs?* Revue scientifique, juin 1934.

LATITUDINI

90. - *Sulla latitudine del R. Osservatorio di Torino.* Mem. R. Accad. Scienze, Torino, 1910.
91. - *Sulla latitudine di Torino.* Annuario astron. Osservatorio, Torino, 1911.
92. - *Latitudine della prima sala meridiana del R. Osservatorio di Pino Torinese.* Torino, 1916.

93. - *La latitudine di Pino Torinese nel* 1915. Torino, 1916.
94. - *La latitudine di Pino Torinese nel* 1916-17. Torino, 1918.
95. - *Sur la latitude de l'Observatoire de Nice.* Pubbl. Osservat. Pino Torin., N. 2, 1922.
96. - *La latitude de l'Observatoire du Cap.* Ass. franç. p. l'avanc. des Sciences, 1925.

VARIAZIONE DELLE LATITUDINI

(osservazioni - teoria - polemiche)

97. - *Studio sulla variazione della latitudine di Collurania,* 1900.
98. - *Étude sur la variation de la latitude de Teramo.* Comp. Rend. Acad. Sc., Paris, avril 1900.
99. - *Étude sur la variation de la latitude.* Bull. Astron. Observat., Paris, 1900.
100. - *Observations de latitude faites à Pino Torinese* (1[e] Note). Bull. Astron. Observat., Paris, 1912.
101. - *La variation des latitudes.* Saggi di Astr. popol., N. 10, 1912.
102. - *Observations de latitude faites à Pino Torinese* (2[e] Note). Bull. Astron. Observat.. Paris, 1913.
103. - *Les variations diurnes de la latitude.* Compt. Rend. Acad. Sc., Paris, 1914.
104. - *Statistique des observations de latitudine de Pino Torinese.* Bull. Astron. Observat., Paris, 1914.
105. - *La variazione delle latitudini e le osservazioni di Pino Torinese.* Mem. Pont. Accad. N. Lincei, 1914.
106. - *Variazione delle latitudini.* Saggi di Astron. popolare, Nr. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 1915.
107. - *Remarques sur la variation des latitudes.* Annuario Astron. Osserv. Pino Torinese, 1915.
108. - *La variazione delle latitudini e le osservazioni di Pino Torinese.* Mem. Pont. Accad. N. Lincei, 1915.
109. - *Il mio « Credo » riguardo alla variazione delle latitudini.* Saggi di Astron. popolare, N. 5, 1916.
110. - *Quelques résultats des observations de latitude faites à Pina Torinese.* Annuario Astron. Osservat. Pino Torinese, 1916.
111. - *Risposta ad una Nota del Dr. V. Cerulli - Principi e riflessioni sulla polodia.* Saggi di Astron. popol., Nr. 3-4, 1917.
112. - *Quelques remarques au sujet d'une proposition de M. B. Baillaud.* Bull. astron. Observat., Paris, 1917.
113. - *Sulla Polodia.* Atti R. Accad. Lincei, 3 giugno 1917.
114. - *Sur la polhodie du sphéroïde terrestre.* Torino, 1917.
115. - *Le rivelazioni del Sig. V. Cerulli alla R. Accademia dei Lincei,* 1918.
116. - *Réponse à une Note di M. Cerulli.* Annuario astron. Osservat. Pino Torinese, 1918.
117. - *Errori nella determinazione della polodia.* Torino, 1918.
118. - *Détermination systematique de la latitude de Pino Torinese.* Bull. Astronomique, 1918.
119. - *Cenno riassuntivo sulla rotazione della Terra,* Torino, 1919.
120. - *Una pseudo critica ed una vera aberrazione.* Artigianelli, Torino, 1919.
121. - *Una nuova Scienza.* Il Piccolo, 1919.
122. - *Essai sur une variation diurne de la latitude.* Comp. Rend. Acad. Sc., Paris, 1920.

123. - *L'état actuel des recherches sur les déplacements du Pôle.* (Comunicat. au Congr. intern. des mathém. à Strasbourg.), sept. 1920.

124. - *Considérations sur la variation des latitudes.* Pubbl. Osserv. Pino Torinese, N. 1, 1921.

125. - *A propos de l'article de M. B. Wanack « Vorläufige Werte der Polkoordinaten 1912,0 bis 1920,0 ».* A. N. Bd. 212, Nr. 5084, 1921.

126. - *Sur les variations de la latitude de Greenwich.* A. N. Bd. 214, Nr. 5117, 1921.

127. - *La latitude de Pino Torinese en 1921.*

128. - *Une confirmation de la variation brusque de la latitude dans la seconde moitié de 1921.* A. N. Bd. 215, Nr. 5138, 1922.

129. - *Trois leçons sur les déplacements du pôle faites à l'Université internat. de Bruxelles en 1922.*

130. - *Recherches recentes sur les deplacements du pôle.* Congr. de Bordeaux, 1923.

131. - *Le moderne ricerche sulle variazioni delle latitudini.* Vol. lezioni pubbliche, tenute nella « Settimana Accademica » (26 aprile-2 maggio), Roma, 1923.

132. - *Recherches faites à l'Observatoire de Pino Torinese sur une variation diurne de la latitude en 1919-20.* Annuario astron. Osserv. Pino Torinese, 1923.

133. - *Les moyennes par dixièmes d'année dans les variations des latitudes.* Comp. Rend., 1924.

134. - *Come si spostano i Poli.* Il Secolo XX, giugno 1924.

135. - *Les Déplacements des Pôles.* Revue Scientifique, N. 8, 1926.

136. - *La Découverte des déplacements du Pôle.* Journal des Observ., Vol. X, n. 8, 1927.

ARGOMENTI VARI

(Astronomici)

137. - *I lavori internazionali in astronomia.* Mem. Accad. Zelanti, Acireale, 1903.

138. - *Commemorazione del P. Angelo Secchi,* Catania, 1903.

139. - *L'annuario astronomico dell'Osservatorio di Torino per il 1905 - Fatti e considerazioni.* Mem. Accad. Zelanti, Acireale, 1905.

140. - *Apparenza del pianeta Marte.* Mem. Accad. Zelanti, Acireale, 1905.

141. - *Metodo per la determinazione delle costanti dell'istrumento meridiano.* Annuario astron. Osservat. Torino, 1906.

142. - *Pel nuovo Osservatorio di Torino - Relazione e proposte.* Torino, 1907.

143. - *Relazione sull'attività scientifica del R. Osservatorio di Torino durante l'anno 1906-07,* 1907.

144. - *La fisiologia nell'Astronomia.* Riv. di Astron. e Scienze Affini, Nr. 2, 7, 1907.

145. - *Une campagne astronomique.* Riv. di Astr. e Sc. Aff., N. 7, 1907.

146. - *Le attuali colonne d'Ercole nell'Astronomia.* Riv. di Astr. e Sc. Aff., N. 8, 1907.

147. - *Isaac Roberts - Dorotée Roberts Klumpke.* Riv. di Astr. e Sc. Aff., N. 1, 1908.

148. - *Riunione del Comitato della Carta del Cielo in Parigi.* Riv. di Astr. e Sc. Aff., N. 6, 1909.

149. - *Sur un projet de catalogation intensive.* Riv. di Astr. e Sc. Aff., N. 6, 1909.

150. - *Passaggi meridiani del Pianeta Marte osservati in Torino nell'opposizione del 1909.* R. Accad. Scienze, Torino. 1910.

151. - *Nel primo centenario della morte dell'astronomo Le Verrier.* Saggi di Astron. Popol., N. 1, 1911.

152. - *Communication à la conférence des ephémérides.* Saggi di Astr. Popol., N. 11, 1911.

153. - *Unitas, conferenza delle Effemeridi astronomiche in Parigi*. Saggi di Astr. Popol., N. 12, 1911.
154. - *Relazione sugli apparecchi meteorici*. (Esposizione di Torino), 1911.
155. - *L'equazione personale*. Saggi di Astron. Popol., N. 2, 1912.
156. - *Les travaux internationaux en astronomie*. Saggi di Astr. Popol., N. 6, 1913.
157. - *La météorologie dans l'astronomie*. Bull. de l'Observ. de Lyon, N. 10, 1913.
158. - *Un fenomeno di rifrazione*. (*Deformazione della Luna e del Sole all'orizzonte*). Saggi di Astron. Popol., N. 7, 1915.
159. - *Determinazione della costante dell'aberrazione annua*. Saggi di Astr. Popol., N.ri 8, 9, 1915.
160. - *Risposta ad un quesito di Astronomia*. Saggi di Astron. Popol., N.ri 9-10, 1917.
161. - *Previsioni astronomiche a lontana scadenza*. Saggi di Astron. Popol., N.ri 11-12, 1917.
162. - *Una pseudo teoria del pianeta Marte*. Torino, 1919.
163. - *Relazione sull'attività scientifica del R. Osservatorio di Pino Torinese durante l'anno* 1920-21. Torino, 1921.
164. - *Remarques sur la correction grégorienne du calendrier*. Pubbl. Osserv. Pino Torinese, N. 1, 1921.
165. - *Relazione sull'attività scientifica del R. Osservatorio di Pino Torinese durante l'anno* 1921-22. Torino, 1922.
166. - *Come sono sistemati i moderni Osservatori astronomici*. Illustrazione del Popolo, 28 genn. 1923.
167. - *Pourquoi reformer le calendrier?* Presse Universitaires, Paris, 1924.
168. - *La rotazione degli astri*. Illustrazione del Popolo, A. IV, N. 40, 1924.
169. - *Marte sulla Terra*. (*La campagna di Marte nel* 1924). Scienza per tutti, N. 3, 1925. (V. anche: Il Secolo XX).
170. - *La théorie de la dérive des continents dans un manuscrit de Lovisato*. Bull. de l'Observ. de Lyon, N. 3, 1925.
171. - *A nouveau de la rotation de Vénus*. Bull. de l'Observ. de Lyon, N. 4, 1925.
172. - *A propos de la rotation de Vénus*. Bull. de l'Observ. de Lyon, N. 7, 1925.
173. - *Un coup d'oeil sur l'évolution de la Géodésie jusq'à nos jours*. Revue gén. des Sciences pures et appl., 15 juillet 1925.
174. - *Phénomène remarquable dans les observations au* 1er *vertical*. Bull. de l'Observ. de Lyon, N. 2, 1926.
175. - *Note sur la determination de l'heure au Bureau international*. Journal des Observateur, N. 4, 1926.
176. - *La Psychologie d'un astronome*. Rev. gén. d. Sciences pur. et appl., 15-30 sept. 1926.
177. - *Come è fatta la Terra?* Riv. di Fisica, Mat. e Sc. Naturali, 10 gen. 1927.
178. - *L'oeuvre scientifique de Père A. Secchi*. Rev. gén. d. Sc. pur. et appl., 15 juillet 1928.
179. - *La determinazione e la conservazione dell'ora esatta ai giorni nostri*. Mem. Acc. Pont. Nuovi Lincei, Vol. XI, 1928.
180. - *Sur la précision de la detérmination de l'heure*. Journal des Observateurs, Vol. XI, N. 7, 1928.
181. - *Aperçu sur la Géodésie*. Rev. Scientifique, 9 mars, N. 5, 1929.
182. - *La formation des taches solaires*. Revue gén. des Sciences, pag. 105, 1932.
183. - *Osservare le stelle se si vuol ben conoscere la Terra*. Il Nuovo Cittadino, 5 ott. 1933.
184. - *La luce delle stelle cadenti*. Il Nuovo Cittadino, 3 nov. 1933.
185. - *Les complications de notre système solaire*. Revue Scientifique, Janvier 1935.

Fig. 6 - *P. Boccardi nella sala dello strumento dei passaggi in primo verticale. (Bamberg)*
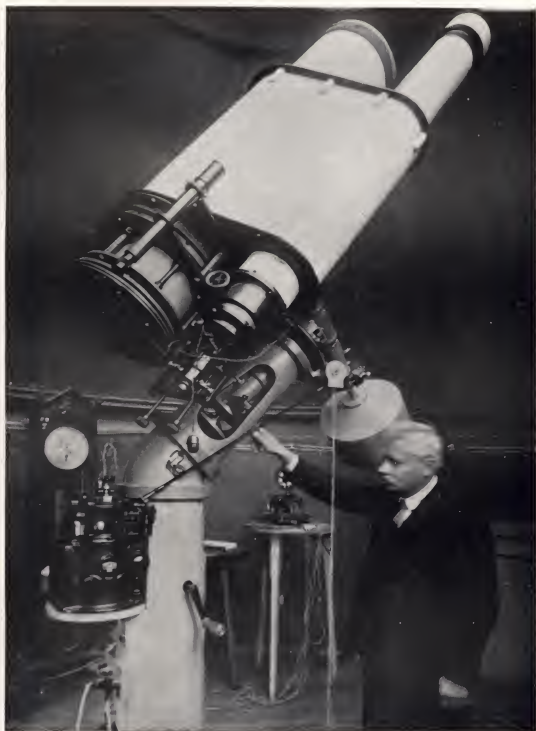
FIG. 7 - *Equatoriale fotografico Zeiss acquistato coi fondi di una pubblica sottoscrizione del giornale « La Stampa » di Torino. E' vicino il meccanico Latini († Maggio 1936).*

186. - *La Commemoration de Jean Schiaparelli.* Revue générale des Sciences, 30-VI, 1935.
187. - *La misura dell'arco di meridiano fatta dal P. Beccaria.* Artigianelli Torino, 1935.

(Divulgativi)

188. - *Le comete.* Riv. Bibliogr. ital., 1899.
189. - *Il globo di Marte.* Riv. Bibliogr. ital., 1899.
190. - *Apparenze del Pianeta Marte.* Corriere Meridionale, 1906.
191. - *L'astronomia in campagna.* Riv. Astron. e Sc. aff., N. 9, 1907.
192. - *La fine del mondo secondo la Scienza.* Numero Unico - Pubblicazione fatta a benefizio delle vittime del terremoto, dal Comitato Universitario Torinese, 16 gen. 1909.
193. - *Gli studi astronomici in Italia.* Studium, N. 6, 1910.
194. - *Il moto dei pianeti secondo gli antichi.* Saggi di Astron. Popol., N. 2, 1911.
195. - *Les observatoires - Ce qu'ils sont, ce qu'on y fait.* Saggi di Astron. Popol., N.ri 3, 7, 1911.
196. - *Lezione popolare (Meccanica celeste).* Saggi di Astron. Popol., N. 4, 1911.
197. - *La Cometa di Halley.* Saggi di Astron. Popol., N. 8, 1911.
198. - *Lezione popolare (Carte celesti).* Saggi di Astron. Popol., N. 9, 1911.
199. - *Come si muove la Terra.* Saggi di Astron. Popol., N. 10, 1911.
200. - *L'Universo è finito o infinito?* Saggi di Astron. Popol., N. 1, 1912.
201. - *Il nuovo Osservatorio di Torino.* Saggi di Astron. Popol., N. 9, 1912.
202. - *Le grand et le petit en astronomie.* Saggi di Astron. Popol., N. 1, 1913.
203. - *Metodi ed istrumenti per determinare cou l'osservazione le coordinate celesti degli astri.* Saggi di Astron. Popol., N. 1, 1915.
204. - *L'ecceutricité de l'orbite terrestre deduite des variatious du diamètre du Soleil.* Saggi di Astron. Popol., N. 4, 1915.
205. - *Sorgere, tramontare, passaggio al meridiano.* Saggi di Astron. Popol., N. 9, 1915.
206. - *Que peuvent faire les amateurs pour l'astrouomie?* Saggi di Astron. Popol., N. 1, 1916.
207. - *La parte dei dilettanti iu Astronomia.* Saggi di Astron. Popol., N.ri 3, 5, 7, 1916.
208. - *Il rifiorire della Scienza.* Studium, maggio 1920.
209. - *Come ruotano Mercurio e Venere.* Sfinge, N. 3, 1924.
210. - *Quarant'anni dopo. (Considerazioni sul Catalogo e sulla Carta fotografica del Cielo).* Il Momento?, 19 gen. 1926.
211. - *Le temps en Astronomie.* Revue génér. des Sciences pures et appl., N. 9, 1926.
212. - *La Terra ritarda?* Riv. di Fis., Mat., e Scienze Nat., N. 3, 1927.
213. - *Notizie del Cielo.* Il Momento, 15 marzo 1928.
214. - *Novità astronomiche strabilianti.* Il Momento, 5 aprile 1928.

(Non astronomici)

215. - *Pro aris et focis.* Riv. Bibibliogr. ital., 1899.
216. - *Il clero e gli studi scientifici.* Riv. abruzzese, Teramo, 1900.
217. - *Eruzioni celesti.* Il Vesuvio, num. unico, Torino, 15-IV-1906.
218. - *Il miglioramento economico del personale assistente universitario.* Studium, N. 8, 1906.
219. - *Nelle Università e nelle Scuole.* Studium, N.ri 10, 11, 1906.

220. - *La moderna libera docenza in Italia.* Studium, 15 maggio 1906.
221. - *Università di Torino - La facoltà di Scienze.* Studium, N. 7, 1907.
222. - *La scienza, quel che richiede, quello che dà, quello che toglie.* Saggi di Astron. Popol., N. 5, 1911.
223. - *Cenni biografici di Maria Gaetana Agnesi.* Saggi di Astron. Popol., N. 5, 1911.
224. - *Per un concorso a premio presso la R. Accademia dei Lincei - Fatti e considerazioni.* Torino. 1911.
225. - *Il nuovo regolamento del personale degli osservatori astronomici.* Torino, 1912.
226. - *Per una più umana meteorologia.* Saggi di Astron. Popol., N. 6, 1914.
227. - *La distruzione degli istituti scientifici d'Italia.* Corriere Meridionale, Lecce, XXV, 1914.
228. - *Un'occhiata all'astronomia in Italia: gl'insegnamenti di un concorso.* Saggi di Astron. Popol., N. 4, 1915.
229. - *Scienza teutonica e Scienza latina.* Saggi di Astron. Popol., N. 5, 1915.
230. - *A proposito delle Accademie scientifiche.* Saggi di Astron. Popol., N. 6, 1916.
231. - *Lamento di uno scienziato tedescofilo* (poesia). Saggi di Astron. Popol., N.ri 1, 2, 1917.
232. - *Per l'Osservatorio di Pino Torinese.* Saggi di Astron. Popol., N.ri 9-10, 1917.
233. - *La matematica e il buon senso.* Studium, N.ri 7, 8, 1921.
234. - *Il Calendario.* Illustraz. del popolo, 1921.
235. - *Le nostre Università.* La Stampa, 1921.
236. - *In difesa della legge di Newton.* La Stampa, 28 sett. 1921.
237. - *Leonardo ed Einstein.* La Stampa, 5 ottobre 1921.
238. - *Il procedimento logico della teoria di Einstein.* La Stampa, 13 ottobre 1921.
239. - *La relatività einsteiniana.* La Stampa. 1921.
240. - *La Luna va più in fretta?* La Stampa, 25 ottobre 1921.
241. - *Un'occhiata al Cielo - Le Comete.* Illustrazione del Popolo, 1921.
242. - *Il pianeta Marte.* Il Momento, 1922.
243. - *La riforma del Calendario.* Ephemerides Liturgicae, 1922.
244. - *Come erano fatti gli antichi Osservatori.* Illustraz. del Popolo, 1922.
245. - *Camillo Flammarion.* Il Momento, 9-VI-1925.
246. - *Les mathematiques dans l'enseignement secondaire en Italie.* Revue génér. des Sciences pures et appl., 15 fevr. 1929.
247. - *Le renouvellement de la physique.* Revue scientifique. 27 août 1932.
248. - *Bendandi e i suoi difensori,* 1932.
249. - *Perchè sono e rimango cattolico.* Tip. Ricci, Savona, 1932.
250. - *Memento del buon cattolico.* Tip. Ricci, Savona, 1933.
251. - *Il pericolo protestante.* Tip. Ricci, Savona, 1933.
252. - *Dati di fatti e dati statistici relativi alle Scienze di Osservazione e Misura.* Artigianelli, Torino, 1933.

TRADUZIONI

253. - J. Mollet: *Studio del Cielo.* (Traduz. di G. Boccardi con note dello stesso). Saggi di Astronomia Popolare, dal 1912 al 1916.

MANOSCRITTI

254. - *Projet d'une determination de la différence de longitude entre Paris et Turin (Pino).* Archivio del R. Osservatorio in Pino Torinese.

SCRITTI DA P. BOCCARDI?

255. - *Appunti storici intorno alla Specola Vaticana* (litografato). Torino, 1905.
256. - *Per la dignità della Scienza.* (*A proposito di una protesta di alcuni astrononi italiani* [C. Corsanego]). Studium, N. 3, 1912.
257. - *L'Onorevole Credaro e l'Astronomia* [Tycho]. Saggi di Astron. Popol., N. 4, 1914.
258. - *Il piccolo cerchio meridiano dell'Osservatorio di Pino Torinese.* (*Determinazione delle costanti, ecc.*) [C. Gualfredo]. Tipografia Artigianelli, Torino, 1916.
259. - *La stella più vicina.* Saggi di Astron. Popol., N.ri 3-4, 1917.
260. - *A proposito di alcune critiche all'opera scientifica del Prof. G. Boccardi* [P. Brayda]. Saggi di Astron. Popol., N.ri 4-5, 1917.
261. - *A tu per tu con chi vive fra le stelle* [Gigi]. La Stampa, 15 febbr. 1921.
262. - *L'euriscopio in una lettera di P. Boccardi* [Gigi]. La Stampa, 19 febbr. 1921.

RECENSIONI (*)

263. - *Specola Vaticana - Catalogo fotografico stellare Vol. I Roma* 1903. Catania, 1903.
264. - *Catalogo fotografico della Specola Vaticana* (2ª recensione). Torino, 1905.
265. - *Catalogo astrofotografico* 1900,0, *zona di Catania*. Rivista di Astron. e Scienze aff., N. 10, 1909.
266. - Belot: *Essai de Cosmogonie Tourbillonaire.* Vol. I, pag. 24.
267. - Millochau: *De la Terre aux astres.* Vol. I, pag. 47.
268. - *Katalog der im Jahre* 1906 *regiestrierten seismishen Störungen.* Strasburg, 1910, Vol. I, pag. 48.
269. - Jarry Desloges: *Observations des surfaces planétaires, années* 1908 *et* 1910. Vol. I, pag. 68.
270. - Andoyer: *Cours d'Astronomie* (*astron. théorique*). Bull. des Sciences, Compt. Rend., N. 4, 1911.
271. - *Annales de l'Observatoire de Paris: Memoires.* Vol. I, pag. 152.
272. - *Réunion du Comité internat. perman. pour la Carte photographique du Ciel.* Vol. I, pag. 155.
273. - Contarino: *Effetto della deformaz. che subisce la sez. di un fascio di luce, ecc.* Vol. I, pag. 195.
274. - Sacco: *Essai schématique de Sélénologie.* Vol. I, pag. 195.
275. - Salet: *Sur l'absorption de la lumière des étoiles par les météorites.* Vol. 1, pag. 198.
276. - Pes: *Le rette di Posizione.* Vol. I, pag. 226.
277. - *Comptes rend. des séances de la* 16ème *Conférence génér. de l'Assoc. géodés. internat.* Vol. I, pag. 226.
278. - Andoyer: *Nouvelles tables trigonométriques foudamentales.* Vol. I, pag. 227.
279. - *Astrographic Catalogue* 1900.0, *Oxford section.* Vol. I, pag. 273.
280. - Antoniazzi e Silva: *Misura diretta di un'influenza perturbatrice locale sulla longitudine geogr. dell'Osservat. di Padova determinata nel* 1875. Vol. I, pag. 274.
281. - *Government Observatory Bombay - Colaba Magnetic data,* 1846 *to* 1905. Vol. I, pag. 275.

(*) Le sole indicazioni di Vol. e pag. si riferiscono alle recensioni pubblicate nei *Saggi di Astronomia Popolare.*

282. - Poincaré: *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques, professées à la Sorbonne.* Vol. II, pag. 19.
283. - F. Stella Starabba: *Sul rapporto esistente fra le precipitazioni atmosferiche annuali e l'attività dei vulcani Vesuvio ed Etna.* Vol. II, pag. 81.
284. - Mascart: *Impressions et observations dans un voyage à Ténérife.* Vol. II, pag. 146.
285. - Agamennone: *Il terremoto del* 24 *gennaio* 1912 *nelle isole jonie e la sua velocità di propagazione.* Vol. II, pag. 165.
286. - Galli: *L'inverno tardivo del* 1912. Vol. II, pag. 235.
287. - Bottlinger: *Die Gravitations theorie und die Bewegung des Mondes.* Vol. II, pag. 239.
288. - Malladra: *Il fondo del cratere Vesuviano.* Vol. II, pag. 241.
289. - Evans Martin: *The Ways of the Planets.* Vol. III, pag. 44.
290. - Alessio: *Osservaz. gravimetriche dal* 1903 *al* 1911 *- Determinazioni di magnetismo terrestre.* Vol. III, pag. 45.
291. - Alasia: *Divagazioni su di un celebre problema della Meccanica celeste.* Vol. III, pag. 46.
292. - Somigliana e Vercelli: *Sulla previsione matematica della temperatura nei grandi trafori alpini.* Vol. III, pag. 47.
293. - Venturi: *Determinazioni di gravità in Tunisia e a Malta.* Vol. III, pag. 59.
294. - Cortese: *Planetologia.* Vol. III, pag. 77.
295. - Moye: *L'astronomie, observations, théorie et vulgarisation générale.* Vol. III, pag. 93.
296. - Zino: *La vita dei mondi.* Vol. III, pag. 109.
297. - Levi-Civita: *Nuovo sistema canonico di elementi ellittici.* Vol. III, pag. 124.
298. - Picart: *Calcul des orbites et des éphémérides.* Vol. III, pag. 125.
299. - Butavand: *Les lois empiriques du système solaire et les harmoniques tourbillonaires.* Vol. III, pag. 183.
300. - Maillard: Bulletin d'Astronomie, N. IV, Vol. III, pag. 184.
301. - Buchwaldt: *Die formale Darstellung der Polhöhenbeobachtungen.* Vol. III, pag. 185.
302. - Lebeuf: *L'oeuvre d'H. Poincaré, l'astronome.* Vol. IV, pag. 12.
303. - Claude et Driencourt: *Sur un micromètre impersonnel à coïncidences.* Vol. IV, pag. 13.
304. - Armellini: *Esame analitico della teoria del Fabry e del Crommelin sulla origine delle comete.* Vol. IV, pag. 106.
305. - Vercelli: *Sul gradiente termico alla superficie dei pianeti e sulla loro temperatura interna.* Vol. IV, pag. 109.
306. - *Rettificazione.* Vol. IV, pag. 169.
307. - Fabri: *Étude sur les perturbations dans les orbites circulaires*, etc. Vol. V, pag. 15.
308. - Bianchi: *La latitudine di Roma negli anni 1912-13; sui valori del termine z nel problema della variazione delle latitudini.* Vol. V, pag. 161.
309. - Cavasino: *Il terremoto nella Marsica.* Vol. V, pag. 178.
310. - Andoyer: *Sur la prédiction des eclipses.* Vol. VI, pag. 57.
311. - *Publications of the Dominion observatory Ottawa.* Vol. VI, pag. 58.
312. - Sacco: *Universo.* Vol. VI, pag. 121.